

ОКПД2 26.51.70.190



**БАРЬЕРЫ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ
БИ-005**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЛПА-21.001.05 РЭ

Санкт-Петербург

2012

Содержание

Введение	3
1 Назначение изделия	4
2 Технические характеристики	5
3 Конструкция и крепёж	7
4 Особенности применения барьера	8
4.1 Общие рекомендации по подключению датчика типа «сухой контакт»	8
4.2 Общие рекомендации по подключению активного датчика	8
4.3 Общие рекомендации по подключению активного датчика с выходом типа открытый коллектор	8
4.4 «Срабатывание» барьера	9
4.5 Дополнительные сведения	9
5 Обеспечение искробезопасности	10
6 Маркировка и пломбирование	11
7 Упаковка	12
8 Использование по назначению	13
8.1 Порядок установки и обеспечение взрывозащищенности при монтаже	13
8.2 Порядок установки и обеспечение взрывозащищенности при эксплуатации	13
9 Схемы подключения	14
10 Текущий ремонт барьера	16
11 Транспортирование и хранение	17
12 Сведения об утилизации	18
13 Информация для заказа	19
Приложение А	20

Подп. и дата	
Име. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Име. № подл.	

ЛПА-21.001.05 РЭ				
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>
Разраб.		Куваев		02.12
Пров.		Анисимов		02.12
Н.контр.		Жарковская		02.12
Уте.		Кусакин		02.12
Барьеры искробезопасности БИ-005 Руководство по эксплуатации				
		<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
			2	20
ООО «Ленпромавтоматика»				

1 Назначение изделия

- 1.1 Барьер искробезопасности БИ-005 (в дальнейшем — барьер) предназначен для обеспечения искробезопасности электрических цепей первичных преобразователей, устанавливаемых во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок.
- 1.2 Барьер с искробезопасными электрическими цепями уровня «ib» выполнен в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.11-2014, ГОСТ 31610.0-2014, имеет маркировки взрывозащиты «[Ex ib Gb] IIC», «[Ex ib Gb] IIB» и предназначен для установки вне взрывоопасных зон помещений и наружных установок.
- 1.3 К барьеру БИ-005 могут подключаться пассивные первичные преобразователи, удовлетворяющие требованиям п.7.3.72 ПУЭ, устанавливаемые во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно гл.7.3 ПУЭ и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах. Также могут подключаться активные первичные преобразователи, выполненные с видом взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь i», маркировка взрывозащиты которых и максимальные параметры искробезопасных электрических цепей соответствуют маркировкам и параметрам барьера.
- 1.4 Барьер может подключаться к вторичной аппаратуре, не имеющей гальванической развязки от регистрирующих устройств, но питаемой от силового трансформатора общего назначения.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ЛПА-21.001.05 РЭ				Лист
				4

2 Технические характеристики

- 2.1 Барьер БИ-005 обеспечивает передачу входных сигналов от дискретных датчиков.
- 2.2 Барьер БИ-005 является одноканальным пассивным изделием.
- 2.3 По эксплуатационной законченности барьер относится к изделиям второго порядка по ГОСТ Р 52931-2008.
- 2.4 По устойчивости к воздействию атмосферного давления — группа Р1 по ГОСТ Р 52931-2008.
- 2.5 По устойчивости к механическим воздействиям — исполнение виброустойчивое: группа исполнения F3 по ГОСТ Р 52931-2008.
- 2.6 По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха исполнение барьера:
- В4 по ГОСТ Р 52931-2008 (диапазон температуры окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 60 °С, верхнее значение относительной влажности 80 % при 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги);
 - С2 по ГОСТ Р 52931-2008 (диапазон температуры окружающего воздуха от минус 40 до плюс 70 °С, верхнее значение относительной влажности 100 % при 30 °С и более низких температурах с конденсацией влаги).
- 2.7 По степени защищенности от воздействия окружающей среды — исполнение пыле-влагозащищенное со степенью защиты IP20 по ГОСТ 14254-2015.
- 2.8 Барьер обеспечивает прием сигналов от датчиков при максимальных параметрах искробезопасной электрической цепи, включая индуктивность и емкость линии связи, приведенных в **Таблица 1**:

Таблица 1 — Максимальные параметры внешних искробезопасных электрических цепей барьера

Варианты включения искробезопасных цепей	U ₀ , В	I ₀ , мА	P ₀ , Вт	IIC		IIB		Маркировка взрывозащиты
				L ₀ , мГн	C ₀ , мкФ	L ₀ , мГн	C ₀ , мкФ	
2-3	13,8	5,5	0,019	2000	0,76	3000	4,9	[Ex ib Gb] IIC [Ex ib Gb] IIB
1-3	13,8	5,9	0,021	2000	0,76	3000	4,9	
(1+2)-3	13,8	7	0,023	1500	0,76	3000	4,9	
1-РА	12,6	30	0,094	36	1,15	240	7,4	
2-РА	12,6	21	0,065	80	1,15	600	7,4	
3-РА	12,6	6	0,021	2000	1,15	3000	7,4	
(1+2)-РА	12,6	51	0,158	12	1,15	70	7,4	
(1+3)-РА	10,3	30	0,075	36	2,63	240	18	
(2+3)-РА	9,5	20	0,048	80	3,7	600	27	

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

ЛПА-21.001.05 РЭ

Лист
5

- 2.9 Питание барьера БИ-005 должно осуществляться напряжением постоянного тока 12 В.
- 2.10 Максимально допустимое входное напряжение барьера, при котором обеспечивается искробезопасность защищаемой цепи — напряжение переменного тока 250 В, 50 Гц.
- 2.11 Максимальная частота переключения канала — 10 Гц.
- 2.12 Габаритные размеры барьера не более 114x99x12,5 мм.
- 2.13 Масса барьеров не более 250 г.
- 2.14 Барьер устойчив к воздействию синусоидальных вибраций частотой от 10 до 500 Гц с амплитудой смещения 0,35 мм.
- 2.15 Барьер сохраняет свои характеристики при воздействии постоянного магнитного поля или переменного магнитного поля сетевой частоты с напряженностью до 400 А/м.
- 2.16 Барьер в транспортной таре выдерживает воздействие температуры окружающего воздуха от минус 60 до плюс 60 °С.
- 2.17 Барьер в транспортной таре выдерживает воздействие относительной влажности до 100 % при температуре до +40 °С (без конденсации влаги).
- 2.18 Барьер в транспортной таре является прочным к многократным механическим ударам, действующим вдоль трех взаимно перпендикулярных осей тары, с пиковым ударным ускорением 98 м/с², длительностью ударного импульса 16 мс, при числе ударов 1000±10 для каждого направления.
- 2.19 Средний срок службы барьера — 12 лет.
- 2.20 Средняя наработка до отказа барьера не менее 150 000 ч.
- 2.21 Барьер является невосстанавливаемым изделием и ремонту не подлежит (согласно п.9.2.3 ГОСТ 31610.11-2014 должна быть исключена возможность ремонта или замены элементов внутреннего монтажа барьера).

Изн. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Изн. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ЛПА-21.001.05 РЭ

3 Конструкция и крепеж

- 3.1 Конструкция барьера искробезопасности БИ-005, представлена в **Приложение А** на **Рис. А 1**.
- 3.2 Конструктивно барьер выполнен в неразборном пластмассовом корпусе, состоящем из двух частей 4 и 5, с установленной внутрь печатной платой 1 и закрытый сверху шильдом 2, предназначенном для установки на монтажный рельс шириной 35 мм. На корпус 5, клеммные колодки 3 и шильд 2 нанесена маркировка согласно **п.6 «Маркировка и пломбирование»**. Барьер оборудован винтовыми клеммами для подключения внешних цепей и заземления. Для подключения заземления предусмотрено не менее двух клемм.
- 3.3 При установке, эксплуатации и замене барьера необходимо учитывать следующее: барьер имеет, помимо винтового зажима, дополнительный контакт заземления через монтажный рельс. Установка барьера на монтажный рельс вызывает электрическое соединение цепи заземления барьера с монтажным рельсом.
- 3.4 В корпусе расположена печатная плата, покрытая защитной маской. На печатной плате расположены элементы электрической принципиальной схемы. Монтаж элементов на плату производится пайкой.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата	ЛПА-21.001.05 РЭ	Лист
						7
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

4 Особенности применения барьера

4.1 Общие рекомендации по подключению датчика типа «сухой контакт»

- 4.1.1 Существует несколько возможных вариантов включения барьера БИ-005, которые отличаются подключаемым датчиком («сухой контакт», активный, активный с открытым коллектором). Для начала рассмотрим самую простую схему включения барьера – подключение датчика типа «сухой контакт». Эта схема является основной схемой включения барьера.
- 4.1.2 В данной схеме (см. **п.9 «Схемы подключения», Рисунок 1**) сигнал опроса датчика поступает с контакта «2» барьера и значение его напряжения практически равно значению напряжения питания барьера (12 В). При замыкании контактов датчика через них будет протекать ток (типовое значение 4,5 мА), который вызовет срабатывание выходного ключа барьера и через вторичный преобразователь потечет ток.
- 4.1.3 Выходной ключ барьера представляет собой транзистор с открытым коллектором, включенный по схеме ограничения тока на уровне не более 35 мА.
- 4.1.4 Отметим, что вторичный преобразователь должен быть рассчитан на прием сигнала с номинальным значением напряжения 12 В.

4.2 Общие рекомендации по подключению активного датчика

- 4.2.1 Напомним, что подключаемый активный первичный преобразователь должен быть выполнен с видом взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь i», маркировка взрывозащиты и максимальные параметры искробезопасных электрических цепей преобразователя должны соответствовать маркировке и параметрам барьера.
- 4.2.2 На **Рисунок 2** (см. **п. 9 «Схемы подключения»**) приведена схема подключения активного дискретного датчика, который имеет на выходе «сухой контакт».
- 4.2.3 Положительный потенциал питания на датчик подается с контакта «1» барьера, отрицательный – «РА». При этом питание барьера (12 В) подается на датчик через схему ограничения напряжения и тока. Определить возможность питания датчика через барьер БИ-005 можно экспериментальным путем:
- Подключите датчик к источнику напряжения 12 В через резистор номиналом 450 Ом.
 - Проверьте работоспособность датчика.
 - Проведите измерение напряжения на контактах питания датчика в различных режимах работы датчика (например, при замкнутом и при разомкнутом выходном ключе). Если измеренные значения напряжения питания датчика не ниже минимально возможных значений указанных производителем датчика, то датчик может быть запитан от барьера.
- 4.2.4 Опрос контактов датчика и работа с вторичным преобразователем происходит полностью идентично схеме подключения датчика типа «сухой контакт».

4.3 Общие рекомендации по подключению активного датчика с выходом типа открытый коллектор

- 4.3.1 На **Рисунок 3** (см. **п. 9 «Схемы подключения»**) изображена схема подключения активного датчика с выходом типа открытый коллектор.

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	

ЛПА-21.001.05 РЭ

Лист

8

4.3.2 Все рассмотренное в пунктах **4.1 «Общие рекомендации по подключению датчика типа «сухой контакт»** и **4.2 «Общие рекомендации по подключению активного датчика»** верно и для этого случая за исключением следующих моментов:

- Ток через выходной ключ датчика будет ограничен барьером на уровне не более 35 мА.
- Данная схема работоспособна только при остаточном (падение напряжения на ключе при его замкнутом состоянии) напряжении на выходном ключе датчика не более 0,6 В.
- Данная схема подключения производит инвертирование сигнала, т.е. замкнутому выходному ключу датчика соответствует разомкнутый выходной ключ барьера.

4.4 «Срабатывание» барьера

4.4.1 «Срабатывание» барьера является штатной ситуацией обеспечения искробезопасности. Срабатывание барьера вызывается попаданием в искроопасную цепь, подключенную к барьеру, электрического сигнала, по своим параметрам превышающего допустимое напряжение питания барьера (12 В) и ток перегорания встроенного предохранителя (50 мА).

4.4.2 Как правило, с искроопасной стороны к барьеру подключены вторичные преобразователи. Параметры электрических сигналов, с которыми они работают, практически всегда не превышают значений, необходимых для «срабатывания» барьера. Поэтому, для избежания «срабатывания» барьеров необходимо исключить попадание электрических сигналов из других цепей (например, в результате коротких замыканий).

ВНИМАНИЕ! Переполюсовка (неправильное подключение полярности) напряжения питания приводит к срабатыванию барьера, которое не является основанием для предъявления рекламаций.

4.5 Дополнительные сведения

4.5.1 БИ-005 и вторичные измерительные преобразователи.

Несмотря на то, что выходом барьера искробезопасности БИ-005 является открытый коллектор, не следует допускать попадание на его выход (контакт «4») напряжения выше 12 В, а, следовательно, и пытаться применять вторичные преобразователи, рассчитанные на более высокое входное напряжение с соответствующим отдельным источником питания. Это может привести к неработоспособности приведенных в настоящем документе схем, а также к «срабатыванию» барьера.

4.5.2 Увеличение нагрузочной способности выходной цепи барьера

В ряде случаев требуется управление различными нагрузками, коммутация сигналов сетевой частоты непосредственно с выхода барьера. При этом, в большинстве случаев, требует также организации гальванического разделения нагрузки и низковольтных цепей управления, в данном случае выходных цепей барьера. Для решения подобных задач мы рекомендуем применять совместно с барьерами БИ-005 релейные модули ЛПА-840-001. Примеры схем подключения приведены в **п. 9 «Схемы подключения» (Рисунок 4, Рисунок 5 и Рисунок 6)**.

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЛПА-21.001.05 РЭ	Лист
						9
Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Взаим. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата	Подп. и дата			

5 Обеспечение искробезопасности

5.1 Барьер с искробезопасными электрическими цепями уровня «ib» выполнен в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.11-2014, ГОСТ 31610.0-2014, имеет маркировки взрывозащиты «[Ex ib Gb] IIC», «[Ex ib Gb] IIB» и предназначен для установки вне взрывоопасных зон.

При попадании высокого напряжения в искробезопасную цепь барьер обеспечивает перегорание встроенного предохранителя и тем самым отключает защищаемую цепь от опасного напряжения. Дальнейшее использование «сработавшего» барьера невозможно.

5.2 Искробезопасность выходных электрических цепей барьера достигается за счет ограничения напряжения и тока до безопасных значений; схемных и конструктивных решений, соответствующих ГОСТ 31610.11-2014.

5.3 В барьере БИ-005 выходное напряжение ограничивается стабилитронами VD1...VD4. Ток через стабилитроны ограничивается предохранителями F1, F2. Ограничение тока в искробезопасных цепях обеспечивается резисторами R3, R4, R5.

5.4 Барьер имеет дублированную цепь заземления (РА).

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ЛПА-21.001.05 РЭ				Лист
				10

6 Маркировка и пломбирование

6.1 На каждом барьере, в соответствии с ГОСТ 31610.11-2014, имеется маркировка, содержащая:

- условное обозначение барьера;
- заводской номер;
- наименование предприятия-изготовителя;
- обозначение маркировок взрывозащиты «[Ex ib Gb] IIC», «[Ex ib Gb] IIB»;
- обозначение соединителей и номеров контактов;
- надписи:

ИСКРОБЕЗОПАСНЫЕ ЦЕПИ:

Клеммы 2 и 3:

Uo: 13,8 В; Io: 5,5 мА; Po: 0,019 Вт; Um: 250 В;

IIC: Lo: 2000 мГн; Co: 0,76 мкФ

IIB: Lo: 3000 мГн; Co: 4,9 мкФ

- схема подключения;
- дополнительная маркировка для изделий с температурным диапазоном Б (от минус 40 до плюс 70 °С);

- специальный знак взрывобезопасности, согласно приложению 2 ТР ТС 012/2011;
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза, согласно п. 1 ст. 7 ТР ТС 012/2011;
- наименование и знак центра по сертификации и номер сертификата.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЛПА-21.001.05 РЭ

Лист
11

8 Использование по назначению

8.1 Порядок установки и обеспечение взрывозащищенности при монтаже

8.1.1 При монтаже барьера необходимо руководствоваться:

- гл.7.3 ПУЭ «Правила устройства электроустановок»;
- гл.3.4 ПТЭЭП «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- ПОТЭУ «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок»;
- настоящим РЭ.

8.1.2 Перед монтажом необходимо провести внешний осмотр барьера и убедиться в отсутствии повреждений оболочки барьера и сохранности надписей.

8.1.3 При монтаже барьера БИ-005 для работы с датчиком типа «сухой контакт» подключение со стороны искроопасных цепей проводится к клеммам «4», «5», «РА», а подключение со стороны искробезопасных цепей – к клеммам «2», «3».

8.1.4 При монтаже барьера БИ-005 для работы с активным дискретным датчиком подключение со стороны искроопасных цепей проводится к клеммам «4», «5», «РА», а подключение со стороны искробезопасных цепей – к клеммам «1», «2», «3» «РА».

8.1.5 Монтаж цепи заземления барьера выполнять проводом сечением не менее 1,5 квадратных миллиметра.

8.2 Порядок установки и обеспечение взрывозащищенности при эксплуатации

8.2.1 При эксплуатации барьера необходимо руководствоваться:

- гл.7.3 ПУЭ «Правила устройства электроустановок»;
- гл.3.4 ПТЭЭП «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- ПОТЭУ «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок»;
- настоящим РЭ.

8.2.2 После установки барьера и подключения к нему кабельных линий барьер готов к работе.

8.2.3 Прием барьера в эксплуатацию после его монтажа, выполнение мероприятий по технике безопасности должны проводиться в полном соответствии с гл.3.4 ПТЭЭП.

8.2.4 Перед эксплуатацией барьера необходимо проверить цепь нагрузки на отсутствие короткого замыкания. К эксплуатации барьера должны допускаться лица, прошедшие инструктаж и изучившие настоящее РЭ.

8.2.5 При эксплуатации барьера необходимо подвергать его профилактическому осмотру не реже одного раза в год.

8.2.6 При осмотре необходимо обращать внимание на отсутствие повреждений оболочки, надежность внешних соединений, наличие и надежность дублированного заземления, наличие маркировки взрывозащиты.

8.2.7 Эксплуатация барьера с поврежденными деталями или неисправностями категорически запрещается.

8.2.8 Барьер является невосстанавливаемым изделием и ремонту не подлежит.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЛПА-21.001.05 РЭ	Лист
											13

9 Схемы подключения

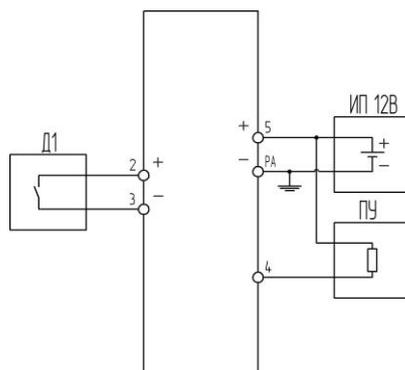


Рисунок 1 - Схема подключения датчика «сухой контакт»

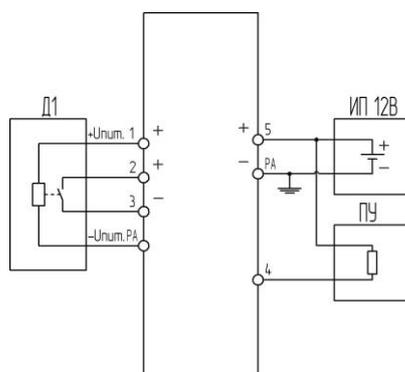


Рисунок 2 - Схема подключения активного датчика с выходом «сухой контакт»

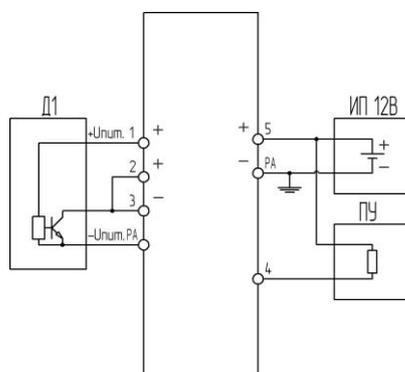


Рисунок 3 - Схема подключения активного датчика с выходом типа «открытый коллектор»

Изн. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Изн. № дубл.
Подп. и дата	
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	

ЛПА-21.001.05 РЭ

Лист

14

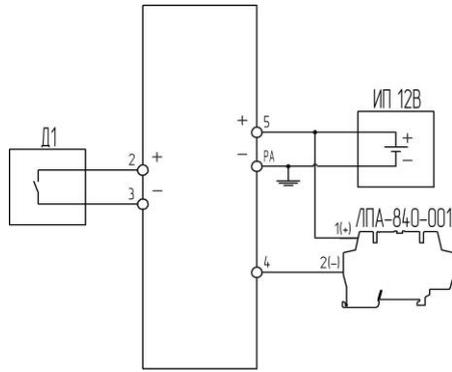


Рисунок 4 - Схема подключения датчика «сухой контакт» и модуля ЛПА-840-001

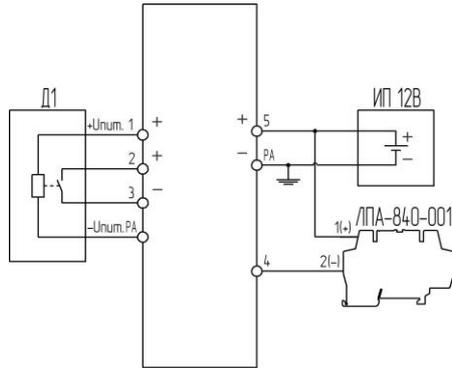


Рисунок 5 - Схема подключения активного датчика с выходом «сухой контакт» и модуля ЛПА-840-001

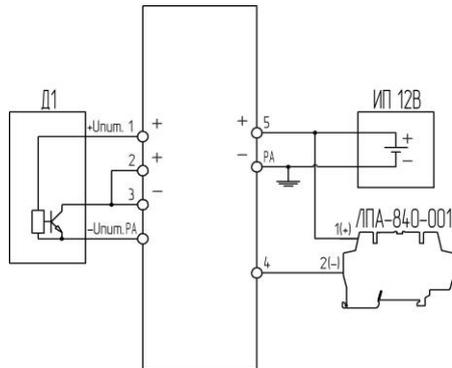


Рисунок 6 - Схема подключения активного датчика с выходом типа «открытый коллектор» и модуля ЛПА-840-001

Изн. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Изн. № дубл.
Подп. и дата	
Изн. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ЛПА-21.001.05 РЭ

Лист
15

13 Информация для заказа

13.1 Обозначение при заказе барьера должно выглядеть следующим образом: БИ-005-Х, где Х – код температурного диапазона, он принимает значения:

- А – температурный диапазон от плюс 5 до плюс 60 °С
- Б – температурный диапазон от минус 40 до плюс 70 °С

БИ - 005 - Х



Например, маркировка барьера искробезопасности с температурным диапазоном от плюс 5 до плюс 60 °С будет выглядеть следующим образом: БИ-005-А.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЛПА-21.001.05 РЭ

Лист
19

Приложение А

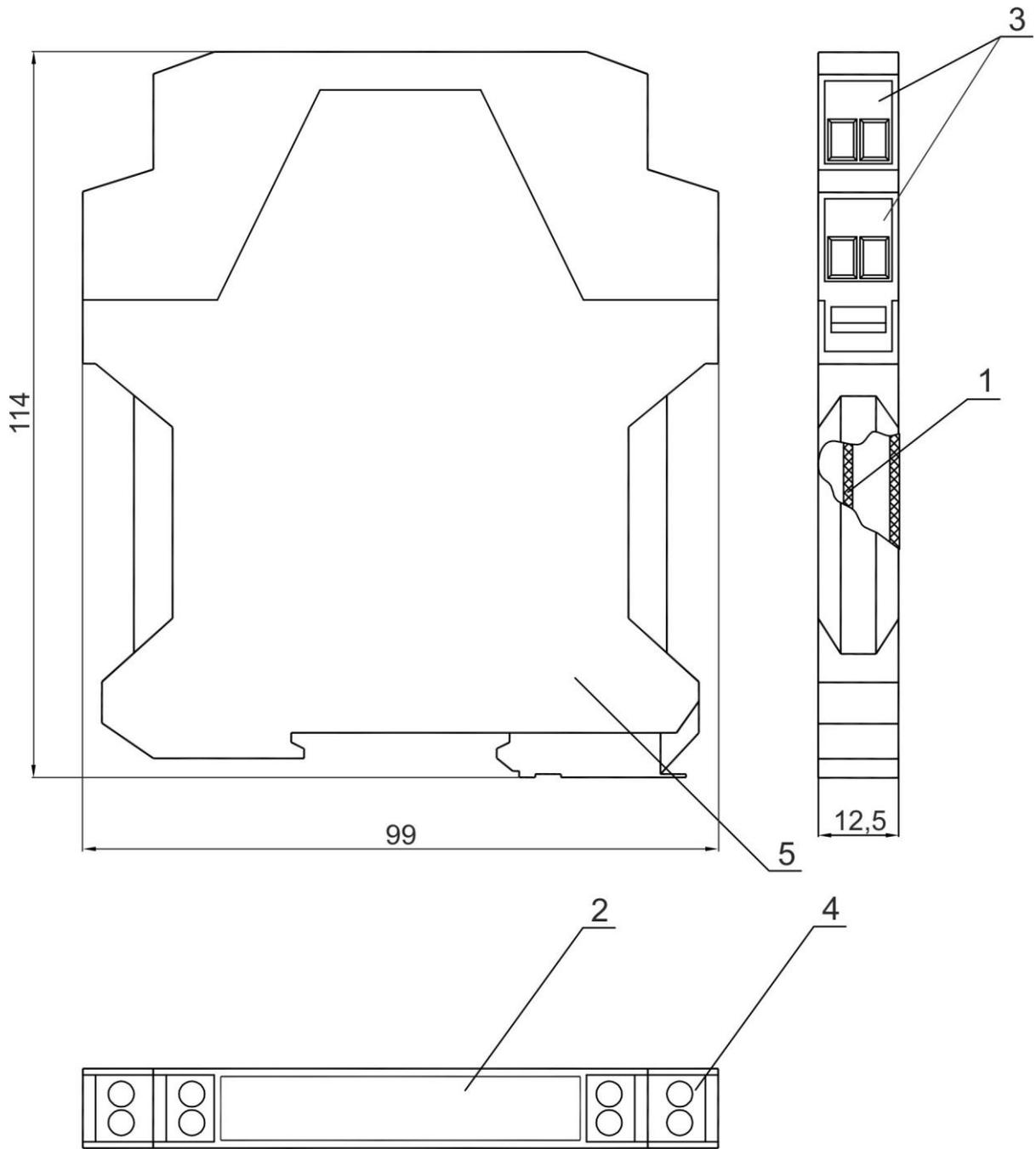


Рис. А 1. Конструкция барьера БИ-005

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЛПА-21.001.05 РЭ

Лист

20